

Repere metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a IX-a în anul școlar 2021-2022

Disciplina: MATEMATICĂ

BUCUREȘTI, 2021

Notă: Prezentul document se aplică la toate clasele a IXa de liceu tehnologic special, indiferent de domeniul de pregătire profesională.

I. INTRODUCERE

Reperete metodologice au scopul de a facilita intervenția profesorului de matematică în pregătirea elevilor din învățământul liceal tehnologic special, în anul școlar 2021-2022, pentru remedierea decalajelor create de trecerea la învățarea online/hybrid, pe parcursul anului școlar 2020-2021, trecere datorată situației pandemice din țara noastră în perioada octombrie 2020-aprilie 2021.

În circumstanțele școlii online au apărut o serie de neajunsuri de natură logistică, pedagogică, tehnică și de conținut în domeniul multor discipline școlare. Toate acestea reprezintă bariere sau provocări cărora profesorii, elevii, părinții și decidenții educației încearcă să le facă față.

În același timp, trebuie menționat că nu au existat sau nu au putut fi folosite măsuri care să poată fi aplicate la nivelul întregii populații școlare, soluțiile adoptate la nivelul unităților de învățământ și al claselor variind foarte mult de la experiențe antrenante și memorabile de învățare prin sesiuni de învățare online și până la situații în care perioada de suspendare a cursurilor față în față a însemnat pentru unii elevi o rupere totală de școală și, implicit, de învățarea formală. Aceste situații au avut la bază atât cauze subiective cât și cauze obiective ca: lipsa de echipamente, nivelul scăzut al competențelor digitale, tipul de încadrare la clase, suplinirea pe post, lipsa motivației elevilor etc.

Referindu-ne la situația concretă din învățământul special, putem aprecia că diferențele sunt mult mai mari decât cele sesizate în învățământul de masă, fiind cauzate și de situația generală, dar și de situațiile particulare proprii fiecărei unități de învățământ: durata orei de studiu, localizarea școlii, lipsa conexiunii la internet a elevilor, disponibilitatea cadrului didactic de a folosi tehnologia etc.

Finalizarea anului școlar 2020-2021 în condițiile pandemiei de COVID-19 necesită o analiză privind parcurgerea programei școlare din punct de vedere al nivelului de structurare al competențelor specifice, pentru fiecare an de studiu. Această analiză trebuie realizată de către fiecare profesor cu scopul de a planifica și proiecta, din această perspectivă, procesul de predare-învățare-evaluare în conformitate cu programa anului școlar 2021-2022.

Conform notei de prezentare a Programei de Matematica, studiul matematicii în ciclul inferior al liceului:

- urmărește să contribuie atât la formarea și la dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii, cât și la înzestrarea acestora cu un set de competențe menite să contribuie la formarea unei culturi generale comune pentru toți elevii determinând, în același timp, trasee individuale de învățare;
- oferă elevului cunoștințele necesare pentru a acționa asupra lumii înconjurătoare în funcție de propriile nevoi și dorințe și pentru a formula și a rezolva probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii.

Prin planul cadru de învățământ, disciplina Matematica, clasa a IX-a învățământ liceal tehnologic special are alocate 2 ore pe săptămână (TC).

Curriculumul de matematică propune organizarea activității didactice pe baza corelării domeniilor de studiu, precum și utilizarea în practică, în contexte variate, a competențelor dobândite prin învățare. În mod concret se urmărește:

- esențializarea conținuturilor în scopul accentuării laturii formative;
- compatibilizarea cunoștințelor cu vârsta elevului și cu experiența anterioară a acestuia;

- continuitatea și coerența intradisciplinară;
- realizarea legăturilor interdisciplinare prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate în cadrul altor discipline;
- prezentarea conținuturilor într-o formă accesibilă, în scopul stimulării motivației pentru studiul matematicii.

În vederea recuperării decalajelor identificate se vor planifica activități cu caracter remedial sau de recuperare, activități de învățare care să conducă la structurarea acelor competențe ale elevilor parțial structurate/nestructurate în anul școlar 2020-2021, fără a prejudicia țintele anului școlar 2021-2022. Profesorii vor evalua cât mai corect, la începutul anului școlar, achizițiile elevilor și vor stabili contextele, materializate în activități de învățare, pentru remedierea aspectelor identificate. În acest context, considerăm necesar și util ca fiecare profesor să reflecteze asupra demersului prezentat în cele ce urmează, în vederea stabilirii acțiunilor necesare pentru planificarea, proiectarea și desfășurarea procesului didactic în anul școlar 2021-2022.

Clasa a IX-a reprezintă pentru elevi începutul unui nou ciclu de învățământ, iar acomodarea cu profesorii, cu noile discipline de studiu și cu noi colegi, presupune un efort deosebit de adaptare din partea copiilor, atât din prisma schimbării, cât și din prisma dizabilității senzoriale auditive sau vizuale.

Programa școlară de matematică pentru clasa a IX-a asigură continuitatea între ciclul gimnazial și cel liceal filiera tehnologică urmărind o construcție curriculară logică și coerentă. În ciclul liceal se continuă modelul de proiectare curriculară pe competențe implementat deja la nivelurile anterioare. Accentul este pus pe dobândirea de competențe depășind abordarea centrată exclusiv pe acumularea de cunoștințe/conținuturi, oferind elevilor oportunități pentru transferul cunoștințelor și a abilităților în diferite contexte cotidiene.

Este foarte important faptul că trecerea de la învățământul gimnazial la cel liceal tehnologic special s-a realizat, în multe din cazuri, cu participarea elevilor la Evaluarea Națională, în cadrul căreia una dintre probe este Matematica. Astfel, constituirea colectivelor de elevi are un caracter, de regulă, mai omogen din perspectiva nivelului de achiziții anterioare la disciplina Matematică. Profesorul trebuie să determine obiectiv nivelul de cunoștințe al colectivului nou format, nota obținută de elevi la Evaluarea Națională pentru proba de Matematică reprezentând un reper mai curând cantitativ, decât calitativ pentru învățare.

Se va ține cont de dizabilitatea fiecărui elev. Pentru elevii cu dizabilități auditive, predarea conținutului științific se va baza preponderent pe imagini, pe corelarea acestora cu cuvintele, pe asigurarea înțelegerii enunțurilor și pe reformulări ale enunțurilor, iar pentru elevii cu dizabilități senzoriale vizuale procesul se va axa pe dictare, citire cu ajutorul tehnologiei asistive, folosirea planșelor cu **formule și teorii matematice** transcrise în alfabetul Braille, pentru înțelegerea enunțului. Procesul va fi organizat astfel încât elevul să fie implicat activ, profesorul stabilind ce metode pedagogice se potrivesc cel mai bine fiecărui tip de dizabilitate.

II. PLANIFICAREA CALENDARISTICĂ

Realizarea planificării calendaristice pentru anul școlar 2021-2022 se face plecând de la estimarea achizițiilor elevilor la sfârșitul clasei a VIII-a.

Procesul pe care fiecare cadru didactic îl poate parcurge pentru a planifica și proiecta demersul didactic, va fi construit pe baza următoarelor recomandări:

- *se face lectura comparată* a programelor școlare pentru anul de studiu anterior și anul de studiu curent;

MINISTERUL EDUCAȚIEI
CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE
ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL TEHNOLOGIC SPECIAL

- *se vor studia planificările calendaristice* utilizate în anul școlar 2020-2021, colaborând cu colegii care au predat la clasele respective - acolo unde este posibil;
- *se vor identifica* – din lectura planificării și, după caz, prin discuțiile cu profesorul care a predat disciplina în anul școlar 2020-2021 –a competențelor specifice deloc/ parțial/ total structurate;
- *se vor asocia* competențele specifice identificate anterior cu elementele de conținut corespunzătoare unităților de învățare planificate în perioada octombrie 2020 – mai 2021, precum și cu acele competențe specifice ce vor fi formate în anul școlar 2021 – 2022 și vor fi definite posibilelor pierderi;
- *se vor proiecta și aplica* instrumentele de evaluare cu scop de diagnoză a nivelului achizițiilor învățării anterioare;
- *se vor analiza rezultatele* obținute de elevi din perspectiva stabilirii nivelului de structurare a competențelor specifice și a greșelilor tipice/erorilor în învățare;
- *se va determina specificul colectivului* de elevi și a nevoilor individuale de învățare din perspectiva rezultatelor învățării, inclusiv din perspectiva accesului la mediul online (sincron/asincron) și la noile tehnologii;
- *se vor planifica activitățile didactice* în funcție de concluziile extrase din studiul anterior și de legăturile intradisciplinare care asigură structurarea competențelor specifice din anul școlar anterior în relație cu cele din anul școlar curent, atât la începutul semestrului I al anului școlar 2020-2021 cât și pe parcursul întregului an școlar, după caz;
- *se vor proiecta activitățile de învățare* prin care se va facilita recuperarea sau remedierea conținuturilor învățării în termeni de competențe și conținuturi;
- *vor fi diferențiate activitățile de învățare*, atât în funcție de rezultatele învățării relevate de evaluarea inițială cât și din perspectiva soluțiilor alternative reprezentate de mediul on-line de învățare.

Documentele care vor fi analizate sunt:

- ✚ programa școlară în vigoare a clasei a VIII-a, la disciplina Matematică, pentru anul școlar 2020-2021;

<http://programe.ise.ro/Portals/1/Curriculum/2017-progr/24-Matematica.pdf>

https://rocnee.eu/sites/default/files/2021/programescolare/OME_ENVIII_BAC_3237_05022021_Anexa_1.PDF

- ✚ programa școlară în vigoare a clasei a IX-a, la disciplina Matematică, pentru anul școlar 2021-2022;

http://programe.ise.ro/Portals/1/Curriculum/Progr_Lic/MS/Matematica_clasa%20a%20IX-a.pdf

Din programa clasei a VIII-a:
•se extrag competențele specifice a căror formare/structurare se realiza în perioada școlii online/hibrid;
•se extrag conținuturile din programă care nu au intrat în programa de examen pentru Evaluarea Națională din sesiunea iunie-iulie 2021

Din programa clasei a IX-a
•se analizează competențele specifice și se stabilesc legături între acestea și competențele nestructurate/ parțial structurate în anul școlar anterior
•pot exista competențe cu continuitate/în progresie comparativ cu programa, dar și competențe noi pentru clasa a IX-a, care se bazează pe competențe formate în clasa a VIII-a.

Planificările calendaristice pentru clasa a IX-a
•se planifică alături de unitățile de învățare specifice clasei a IX-a și acele unități de învățare neparcursse în clasa a VIII-a, care nu pot fi omise

Următoarea planificare calendaristică este orientativă, fiecare profesor poate stabili ordinea studierii unităților de învățare, repartizarea orele alocate prin planul de învățământ, respectând condiția parcurgerii conținutului, și realizarea competențelor specifice disciplinei. Profesorul are responsabilitatea de a adapta curriculum-ul la condițiile și la ritmul fiecărui elev și/ sau a fiecărei clase în parte. Rolul disciplinei Matematică este de a oferi informații/instrumente utile elevului cu dizabilități în specificul viitoarei profesii. Specificul planificării prezentate este consecința faptului că, în învățământul liceal tehnologic special, ciclul inferior al liceului se parcurg în trei ani școlari conținuturilor din clasele a IX-a și a X-a învățământ de masă, iar profesorii au libertatea și responsabilitatea de a realiza distribuția temelor pe parcursul celor trei ani școlari astfel încât, până la sfârșitul ciclului inferior al liceului, elevii să dobândească competențele specific minime, achiziții ce le vor putea asigura accesarea către ciclul superior și, implicit, către examenul de bacalaureat. În funcție de specificul clasei, se poate pune accent pe oricare dintre conținuturile prezentate, ținând cont de ponderea lor în subiectele de bacalaureat.

Realizarea acestei planificării se face pe baza unui set de întrebări:

- Care sunt elemente de discontinuitate între programa de clasa a VIII-a și programa de clasa a IX-a?
- Care sunt elemente de continuitate între cele două programe?
- Ce legături se pot face pe baza analizei comparative dintre cele două programe?

În urma analizei comparative și ținând cont de conținuturile învățării specifice programei din învățământul liceal-filiera tehnologică, învățământ special, sunt conținuturi ale învățării care pot fi eliminate, chiar dacă nu au fost parcurse. În acest context se situează competențele specifice din programa clasei a VIII-a, care au drept conținuturi asociate "Corpuri rotunde" și nu au corespondent și nici continuitate în competențele de format în clasa a IX-a, sau în clasele superioare, așadar se va renunța la formarea acestora și le vom numi pierderi.

PLANIFICARE CALENDARISTICĂ
AN ȘCOLAR 2021 – 2022
Semestrul I

Disciplina: Matematică
Clasa a IX-a Învățământ liceal tehnologic special – 1 oră/săptămână
NR TOTAL ALOCAT ORELOR DE STUDIU – 35 SĂPTĂMÂNI
NR TOTAL STAGII DE PREGĂTIRE PRACTICĂ COMASATĂ – 2 SĂPTĂMÂNI
Semestrul I: 14 săptămâni cursuri (13 septembrie 2021 – 22 decembrie 2021)
Semestrul al II-lea: 23 săptămâni cursuri (10 ianuarie 2022 – 1 iulie 2022)
Săptămâna ”Școala Altfel”: 8 aprilie 2022 – 14 aprilie 2022

Nr. crt.	Unitatea de învățare	Detalii de conținut	Competențe specifice	Nr. ore	Săpt.	Resurse	Evaluare	Obs .
1	RECAPITULARE (4 ore) EVALUARE INIȚIALĂ (2 ore)	<i>Calcul cu numere reale</i>		1	S 1	Fișe de lucru Resurse pentru activități de învățare remedială -sugestie: https://livresq.com/ro/ https://www.khanacademy.org/ https://brio.ro/ Sugestie de organizare a clasei: -frontal, PE GRUPE	<i>Evaluare inițială</i>	Competențele se stabilesc în funcție de caracteristicile psiho-cognitive ale elevilor.
		<i>Calcul algebric în R</i>		1	S 1			
		<i>Funcții</i>		2	S 2			
		<i>Test predictiv</i>		2	S 3			
2	MULȚIMEA NUMERELOR REALE (8 ORE)	<i>Operații algebrice cu numere reale</i>	1. Identificarea în limbaj cotidian sau în probleme de matematică a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor; 2. Alegerea și utilizarea de algoritmi pentru efectuarea unor operații cu numere reale, cu mulțimi, cu propoziții/predicate; 3. Redactarea rezolvării unei probleme, corelând limbajul uzual cu cel al logicii	1	S 4	https://www.khanacademy.org/ https://123mate.weebly.com/ fișe de lucru manual Sugestie de organizare a clasei: -frontal -individual -pe grupe	<i>Evaluare curentă/de progres</i> <i>-observare</i> <i>-chestionare orală</i> <i>-fișe de lucru</i> <i>-teme</i> <i>-proiecte</i> <i>-portofoliu</i>	
		<i>Ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real</i>		1	S 4			
		<i>Aproximări prin lipsă sau prin adaos, partea întreagă și partea fracționară a numerelor</i>		2	S 5			
		<i>Operații cu intervale de numere reale</i>		1	S 6			
				2	S 6 S 7			

MINISTERUL EDUCAȚIEI
CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE
ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL TEHNOLOGIC SPECIAL

		<p><i>Calcul algebric – formule de calcul prescurtat, factor comun, descom-puneri în factori</i></p> <p><i>Evaluare</i></p>	matematice și al teoriei mulțimilor; 4. Transpunerea unei situații-problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului.	1	S 7		Evaluare sumativă	
3	FUNCTII LECTURI FICE (9 ore)	<p><i>Reper cartezian, produs cartezian.</i></p> <p><i>Funcția: definiție, exemple, modalități de a descrie o funcție, egalitatea a două funcții, imaginea unei funcții</i></p> <p><i>Funcții numerice f: I → R, I interval de numere reale, graficul funcției, reprezentarea geometrică a graficului</i></p> <p><i>Proprietățile funcțiilor numerice introduse prin lectură grafică</i></p> <p><i>Evaluare</i></p>	<p>1.Identificarea valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia;</p> <p>2.Determinarea soluțiilor unor ecuații, inecuații utilizând reprezentările grafice;</p> <p>3.Alegerea și utilizarea unei modalități adecvate de reprezentare grafică în vederea evidențierii unor proprietăți ale funcțiilor;</p> <p>4.Exprimarea monotoniei unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice;</p> <p>5.Reprezentaregeometrică a graficului unei funcții prin puncte și aproximarea acestuia printr-o curbă continuă;</p> <p>6.Deducerea proprietăților funcțiilor numerice prin lectură grafică.</p>	2 2 2 2 1	S 8 S 9 S 11 S 12 S 13	<p>https://www.geogebra.org/ https://123mate.weebly.com/ https://eduonline.roedu.net/ https://www.digitaliada.ro/</p> <p>fise de lucru manual Sugestie de organizare a clasei: -frontal -individual -pe grupe</p>	<p>Evaluare curentă/de progres -observare -chestionare orală -fișe de lucru -teme -proiecte -portofoliu</p> <p>Evaluare sumativă</p>	
4	EVALUARE SEMESTRIALA (3 ore)	<p><i>Modele teste evaluare Teza</i> <i>Rezolvarea și discutarea tezei</i></p>	<p>1. Alegerea și utilizarea de algoritmi pentru efectuarea unor operații cu numere reale, cu mulțimi, cu propoziții/predicate;</p> <p>2. Redactarea rezolvării unei probleme, corelând limbajul uzual cu cel al logicii</p>	1 1 1	S 10 S 10 S 11	<p>https://brrio.ro/ -individual</p>	Evaluare sumativă	

MINISTERUL EDUCAȚIEI
CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE
ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL TEHNOLOGIC SPECIAL

			matematice și al teoriei mulțimilor; 3. Transpunerea unei situații- problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului.					
5	RECAPITULARE SEMESTRIALA (2 ore)	<i>Exerciții din testele de antrenament pentru examenul de bacalaureat</i>		2	S 14	https://profesorjitaruionel.com/ Sugestie de organizare a clasei: -frontal -individual -pe grupe	<i>Evaluare formativă</i>	

Pentru elevii cu dizabilități auditive și/ sau vizuale, comunicarea (exprimarea și evaluarea) orală și / sau scrisă va ține cont de gradul de dizabilitate.1

III. EVALUAREA GRADULUI DE ACHIZIȚIE A COMPETENȚELOR ANTERIOARE

Evaluarea inițială va viza achizițiile elevilor la disciplina matematică din anii școlari anteriori, din perspectiva programei ce urmează a fi parcursă în anul școlar 2021-2022. Evaluarea inițială va permite profesorului să identifice activitățile de remediere și de recuperare, ce vor fi realizate, în vederea structurării competențelor specifice, în anul școlar 2021-2022. De asemenea, evaluarea inițială va sta la baza realizării planificărilor calendaristice și a proiectării unui demers didactic eficient, centrat pe elev.

Propunem două modele de teste de evaluare inițială, primul având și matricea de specificații atașată, iar cel de-al doilea fiind însoțit de scala de evaluare și indicații temporare necesare pentru a ajunge la nivelul următor de dezvoltare a competenței. Matricea de specificații atașată primului test conține competențele de evaluat și conținuturile propuse în acest scop. Testul este însoțit de baremul de evaluare și notare, precizând punctajele aferente fiecărui item și modalitatea de acordare.

Scala de evaluare atașată celui de-al doilea test este împărțită în mai multe secțiuni, fără acordarea unui punctaj din oficiu, pornind de la calificativul *insuficient* (0-10 puncte) și terminând cu calificativul *expert* (95-100 puncte). Calificativele pe care le poate obține un elev în urma parcurgerii testului sunt:

- **Insuficient (0-10)**- Nu cunoaște forma numerelor reale și nu poate efectua operații cu acest tip de numere. Nu cunoaște formulele de calcul prescurtat. Nu cunoaște noțiunea de funcție / reprezentarea geometrică a graficului unei funcții. Cunoaște insuficient figurile geometrice, dar nu și proprietățile lor. Nu cunoaște relațiile metrice din geometria plană. Nu cunoaște formulele de calcul pentru arii.
- **Satisfăcător (10-30)**- Cunoaște diferite forme de prezentare a numerelor reale și efectuează operațiile cu aceste numere limitat. Nu cunoaște formulele de calcul prescurtat. Recunoaște funcții, dar nu poate efectua reprezentarea graficului acestora. Nu cunoaște elementele și relațiile dintre acestea în figurile geometrice învățate. Relațiile metrice ridică dificultate de aplicare. Nu știe care sunt formulele de calcul pentru arii.
- **Intermediar (30-60)** - Cunoaște forma numerelor reale și efectuează corect operațiile cu ele. Cunoaște formulele de calcul prescurtat, dar nu le folosește corect. Recunoaște funcții fără a putea realiza graficul funcției. Cunoaște figurile geometrice și unele proprietăți ale acestora. Recunoaște cu dificultate relațiile metrice într-o configurație plană. Nu stăpânește formulele de calcul pentru ariile figurilor geometrice.
- **Competent (60-80)** - efectuează corect calcule cu numere reale. Aplică formulele de calcul prescurtat, dar întâmpină greutăți în identificarea lor în cadrul exercițiilor și problemelor. Realizează parțial reprezentarea geometrică a graficelor funcțiilor. Cunoaște figurile geometrice și relațiile dintre elementele lor. Folosește parțial relațiile metrice în calcularea elementelor unor configurații.
- **Avansat (80-95)** - Cunoaște și folosește corect calculul cu numere și proprietățile operațiilor. Cunoaște formulele de calcul prescurtat și le recunoaște în exerciții și probleme. Cunoaște și aplică în mod corect cunoștințele învățate. Calculează cu ușurință elementele și ariile figurilor geometrice.
- **Expert (95-100)** - Știe să analizeze și interpreteze datele și caracteristicile matematice cantitative și calitative din exerciții și probleme. Folosește cu ușurință generalizarea și abstractizarea. Utilizează corect cunoștințele învățate și realizează extinderi și generalizări în rezolvarea unor probleme.

EXEMPLE:

TEST DE EVALUARE ÎNȚĂLĂ
MATEMATICĂ clasa a IX-a
An școlar 2021-2022

Testul propus este structurat în două părți. **Partea I** cuprinde itemi obiectivi de tip alegere multiplă (cu un singur răspuns corect), iar **Partea a II-a** cuprinde itemi semiobiectivi de tip rezolvare de probleme. Timpul efectiv de lucru este de 50 de minute, iar punctajul maxim acordat este de 90 de puncte, la care se adaugă 10 puncte din oficiu.

Instrumentul care conferă validitatea testului este **matricea de specificații**. Aceasta realizează corespondența dintre competențele de evaluat (corespunzătoare nivelurilor taxonomice) și unitățile de învățare /conceptele-cheie/

MINISTERUL EDUCAȚIEI
CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE
ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL TEHNOLOGIC SPECIAL

conținuturile/temele specifice programei școlare de matematică pentru clasa a IX-a (2 ore T.C.). Competențele de evaluat se stabilesc prin derivare din competențele generale și/sau din competențele specifice programei școlare.

Matricea de specificații

- liniile matricei precizează conținuturile abordate;
- coloanele matricei conțin competențele de evaluat.

Matricea de specificații pe baza căreia a fost elaborat testul de evaluare inițială la clasa a IX-a (2 ore -TC) este următoarea:

Competențe de evaluat Conținuturi	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Total
<i>Mulțimea numerelor reale: ordinea efectuării operațiilor; raționalizare, rădăcina pătrată, rapoarte și proporții, procente, medii.</i>	I.4 (5p)	I.1 (5p)	II.1 a(5p)		II.1a(5p)		20 p
<i>Calcul cu numere reprezentate prin litere; descompunerea unei expresii în factori, operații cu numere reale reprezentate prin litere.</i>		II.1c(5p)		II.1b(5p)	II.1b(5p)	II.1c(5p)	20 p
<i>Funcția $f: R \rightarrow R$, $f(x) = ax + b$ reprezentare grafică</i>	II.2a(5p)		II.2 c(5p)		II.2b(5p)	II.2a(5p)	20 p
<i>Ecuatii de tipul $ax+b=0$ sau $ax^2+bx+c=0$, cu $a \neq 0$; inecuații și sisteme de două ecuații cu două necunoscute</i>			I.2 (5p)	I.6 (5p)			10 p
<i>Figuri geometrice plane și proprietățile lor</i>	I.5 (5p)	I.3(5p)		II.2b(5p)		II.2c(5p)	20 p
Total							90 p

COMPETENȚELE DE EVALUARE ASOCIATE TESTULUI DE EVALUARE ÎNȚIALĂ
CLASA a IX-a (2 ore)

- C1.** Identificarea unor reguli de calcul numeric sau algebric pentru simplificarea unor calcule.
C2. Aplicarea unor reguli de calcul cu numere reale pentru rezolvarea unor ecuații sau inecuații; aplicarea relațiilor metrice într-un triunghi dreptunghic pentru determinarea unor elemente ale acestuia.
C3. Alegerea metodei adecvate de rezolvare a problemelor în care intervin rapoarte, proporții, dependențe funcționale, ecuații sau configurații geometrice.
C4. Exprimarea caracteristicilor matematice ale numerelor reale, funcțiilor sau ale figurilor geometrice plane.
C5. Studiarea unor situații-problemă din punct de vedere cantitativ sau calitativ utilizând proprietățile algebrice și de ordine ale mulțimii numerelor reale.
C6. Analizarea și interpretarea rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme sau situații-problemă.

TEST DE EVALUARE ÎNȚIALĂ

Clasa a IX-a (2 ore) /An școlar 2021-2022

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu
- Timpul efectiv de lucru este de 50 minute

Partea I- Scrieți litera corespunzătoare răspunsului corect. (30 puncte)

(5p) 1. Rezultatul calculului $\frac{3}{5} + \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{5}$ este :

- A) 7 B) $\frac{19}{25}$ C) 1 D) -1

(5p) 2. Soluția ecuației $(2x - 3)(3x + 2) = 0$ este:

- A) {1;0} B) { -2/3;3/2} C) {-3/2;2/3} D) {-1;-2}

(5p) 3. Aria unui triunghi dreptunghic cu lungimile catetelor de $6\sqrt{2}$ cm și $8\sqrt{2}$ cm este:

MINISTERUL EDUCAȚIEI
CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE
ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL TEHNOLOGIC SPECIAL

- A) 48 cm^2 B) $24\sqrt{2} \text{ cm}^2$ C) 24 cm^2 D) $48\sqrt{2} \text{ cm}^2$
(5p) 4. Calculând 3% din 1600 se obține numărul:
A) 48 B) 480 C) 4,8 D) 0,48
(5p) 5. Lungimea diagonalei unui pătrat cu perimetrul 4,8 cm este:
A) $1,2\sqrt{2} \text{ cm}$ B) 2,4 cm C) 1,2 cm D) $2,4\sqrt{2} \text{ cm}$
(5p) 6. Mulțimea soluțiilor ecuației $x^2 - 12x + 32 = 0$ este:
A) {8,4} B) {4,5} C) {2,4} D) {-3,1}

PARTEA a II-a - La următoarele probleme se cer rezolvări complete. (60 de puncte)

1. Se consideră expresia $E(x) = \left(\frac{2x}{x-1} - \frac{x}{x+1}\right) : \frac{2x^2+6x}{x^2+2x+1}$, pentru $x \in \mathbb{R} \setminus \{-3; -1; 0; 1\}$.
(10p) a) Calculați valoarea expresiei pentru $x = -1$.
(10p) b) Arătați că $x^2 + 2x + 1 = (x + 1)^2$, pentru orice x real.
(10p) c) Arătați că $2(a-1)E(a)$ este număr natural, oricare ar fi numărul natural a.
2. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2x + 4$.
(10p) a) Reprezentați geometric graficul funcției f în sistemul de axe xOy.
(10p) b) Calculați media aritmetică a numerelor $a=f(\sqrt{2})$ și $b=f(-\sqrt{2})$.
(10p) c) Calculați aria triunghiului determinat de axele de coordonate și graficul funcției f.

Barem de evaluare și notare

Partea I (30 puncte)

- Se punctează doar rezultatul, astfel: pentru fiecare răspuns se acordă fie punctajul maxim prevăzut în dreptul fiecărei cerințe, fie 0 puncte.
- Nu se acordă punctaje intermediare.

Nr.item	1	2	3	4	5	6
Răspuns	C	B	A	A	A	A
Punctaj	5 p	5 p	5 p	5 p	5 p	5 p

Partea a II-a (60 puncte)

- Pentru orice soluție corectă, chiar dacă este diferită de cea din barem, se acordă punctajul maxim corespunzător.
- Nu se acordă fracțiuni de punct, dar se pot acorda punctaje intermediare pentru rezolvări parțiale, în limita punctajului indicat în barem.

1.a.	Înlocuirea lui x cu -1 Finalizare $E(-1)=0$	5 p 5 p
1.b.	Gruparea termenilor și punere în evidență a factorului comun : $x^2 + 2x + 1 = x^2 + x + x + 1 = (x^2 + x) + (x + 1) =$ Scoaterea factorului comun și finalizare $x(x+1)+(x+1)=(x+1)(x+1)=(x+1)^2$	5 p 5 p
1.c.	Aducerea expresiei la forma cea mai simplă folosind rezultatul de la b $E(x) = \frac{x+1}{2(x-1)}$ Finalizare $E(a)=a+1$, a natural deci a+1 natural	5 p 5 p
2.a.	Rezolvarea ecuației $f(x)=0$ A(-2,0) Calculul $f(0)=4$ B(0,4) Trasarea graficului	3 p 3 p 4 p
2.b.	Calcul $a=f(\sqrt{2})=2\sqrt{2}+4$, $b=f(-\sqrt{2})=-2\sqrt{2}+4$ Media aritmetică $M_a = (a+b)/2$ Finalizare $M_a=4$	3 p 4 p 3 p
2.c.	Precizarea naturii triunghiului OAB Calculul ariei unui triunghi dreptunghic și finalizare $A_{\triangle OAC} = \frac{OA \cdot OB}{2} = \frac{2 \cdot 4}{2} = 4 \text{ u}^2$	4 p 6 p

Observație: Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului obținut la 10.

TEST DE EVALUARE ÎNȚIALĂ
MATEMATICĂ clasa a IX-a /An școlar 2021-2022

1. Scrisă sub forma de interval, mulțimea $A = \{x \in \mathbb{R}; 5 \leq x \leq 11\}$ este:

- A) $[5;11]$ B) $(5;11)$ C) $[5;11)$ D) $(5;11]$

2. Rezultatul calculului $[(2a - b)^{2021} + (b - 2a)^{2021}]^{2022} + (-1)^{2022}$ este:

- A) 1 B) -1 C) 0 D) $2a-b$

3. Scrisă sub forma de fracție ireductibilă, $F(x) = \frac{x^2 + 14x + 49}{x(x+7) - 2(x+7)}$, $x \in \mathbb{R} - \{-7; 2\}$ este:

- A) $\frac{x+7}{x-2}$ B) 1 C) $x+7$ D) $x-2$

4. Rezultatul calculului $\frac{2x+1}{x-2} - \frac{3+x}{x-2}$, x real și x diferit de 2 este:

- A) -1 B) 1 C) $\frac{3x+4}{x-2}$ D) $\frac{x-4}{x-2}$

5. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2x - 3$. Valoarea numărului real a pentru care punctul $A(a; a-1)$ aparține reprezentării grafice a lui f este:

- A) 2 B) -1 C) $\frac{2}{3}$ D) 0

6. Rationalizând numitorul fracției $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$ obținem valoarea :

- A) $6 - 2\sqrt{6}$ B) $6 - 2\sqrt{2}$ C) $2\sqrt{6}$ D) $2\sqrt{2}$

7. Suma a două numere pare consecutive este 82. Cele două numere sunt :

- A) 40,41 B) 40, 42 C) 42,44 D) 39,40

8. Soluțiile ecuației $x^2 + 16x + 64$ sunt :

- A) 2, 8 B) -8,-8 C) 4, 4 D) 8,-8

9. Un triunghi dreptunghic are ipotenuza de 45 cm și înălțimea corespunzătoare acesteia de 21,6 cm. Lungimile catetelor sunt:

- A) 30,40 B) 27,36 C) 25,30 D) 28,32

10. Un triunghi echilateral are înălțimea de $12\sqrt{3}$ cm. Lungimea laturii este :

- A) 24 cm B) 6 cm C) 36 cm D) $24\sqrt{3}$ cm

Barem de evaluare și notare

• Se punctează doar rezultatul, astfel: pentru fiecare răspuns se acordă fie punctajul maxim prevăzut în dreptul fiecărei cerințe, fie 0 puncte.

• Nu se acordă punctaje intermediare

Nr. item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Răspuns corect	A	A	A	B	A	A	B	B	C	A
Notare	CONFORM SCALEI DE EVALUARE									

Ce evaluăm prin propunerea acestor itemi?

1. În exercițiile cu “Numere reale”, testul evaluează cunoștințele și competențele elevului legate de:

- cunoașterea și aplicarea operațiilor cu numere reale și cu intervale de numere reale ;
- alegerea formei de prezentare a unui număr real în vederea optimizării calculelor;
- capacitatea de a deduce și folosi formulele de calcul prescurtat.

2. În exercițiile cu “Raport de numere reale”, testul evaluează cunoștințele și competențele elevului legate de:

MINISTERUL EDUCAȚIEI
CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE
ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL TEHNOLOGIC SPECIAL

- modul de descompunere a unei expresii în produs de factori ireductibili;
- cunoașterea și utilizarea formulelor de calcul prescurtat;
- modul de aplicare a cunoștințelor despre operațiile cu rapoarte.

3. În exercițiile cu “Funcții”, testul inventariază cunoștințele și competențele elevului legate de:

- recunoașterea corespondențelor care sunt funcții;
- reprezentarea în diferite forme a corespondențelor;
- modul de prezentare a unor date în tabele și interpretarea lor.

4. În exercițiile cu “Ecuatii și inecuații”, testul măsoară cunoștințele și competențele elevului legate de:

- modul de rezolvare a unei ecuații și inecuații de gradul I, cu sau fără parametru;
- cunoașterea metodelor de rezolvare a unui sistem de ecuații sau inecuații;
- cunoașterea modului de rezolvare a unei ecuații de gradul II;
- rezolvarea problemelor cu ajutorul ecuațiilor sau sistemelor și interpretarea soluțiilor.

5. În problemele cu “Elemente geometrice și relații între ele”, testul analizează cunoștințele și competențele elevului legate de:

- cunoașterea unor proprietăți din geometria plană și identificarea lor;
- modul de utilizare a relațiilor metrice în triunghi dreptunghic;
- cunoașterea și utilizarea formulelor de calcul pentru arii etc.

IV. RECOMANDĂRI PENTRU CONSTRUIREA NOILOR ACHIZIȚII

1. Evaluarea inițială se dovedește a fi deosebit de utilă la oricare clase la început de ciclu de învățământ, fiind foarte important a se stabili dacă elevii sunt îndeajuns de pregătiți pentru a se crea premisele care vor fi favorabile pentru noii ani de studiu. evaluarea inițială oferă în aceeași măsură, pe de o parte profesorului, pe de alta elevului, posibilitatea de a avea o reprezentare cât mai exactă a situației existente (care este potențialul de învățare al fiecăruie dintre elevi, care sunt lacunele ce vor trebui completate și mai ales remediate) și totodată de a formula cerințele pentru perioada următoare de învățare.

Astfel, pe baza acelor informații strânse în urma evaluării inițiale se poate planifica demersul pedagogic pentru perioada imediat următoare și eventual, pentru cazurile speciale, a unor programe de recuperare, sau programe de intervenție personalizate. De aici începem demersul de construire a noilor achiziții. În cazul în care se constată:

- capacitate redusă/dificultatea de a citi un text, de a-l înțelege și de a face conexiuni cu ceea ce știa înainte de citirea textului se va folosi învățare centrată pe elev pentru dezvoltarea capacității de a citi un text (matematic sau nu), de a selecta informații și de a face conexiuni cu ceea ce știa înainte de citirea textului;
- capacitate redusă/dificultatea de a identifica, selecta, analiza și prelucra informații relevante din diverse surse informaționale - învățare centrată pe elev pentru dezvoltarea capacității a identifica, selecta, analiza și prelucra informații relevante prezentate în forme variate, inclusiv tabele, diagrame, grafice, în diverse contexte cotidiene

2. Iată câteva exemple de activități de învățare propuse în vederea structurării competențelor specifice din programa de clasa a IX-a, prin raportarea acestora la profilul de formare:

CG 1. Identificarea unor date și relații matematice și corelarea lor în funcție de contextul în care au fost definite

Exemple de activități de învățare:

- analizarea datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței și eliminarea datelor neesențiale;

- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor matematice dintr-o problemă;
- analizarea secvențelor logice în etapele de rezolvare a unei probleme;
- exprimarea rezultatelor rezolvării unei probleme în limbaj matematic.

3. Utilizarea noilor tehnologii în procesul educațional- se vor utiliza resurse digitale: platforme de învățare online (Google Classroom, Moodle, Microsoft Teams, Edmodo, Learningapps), mijloace de comunicare cu elevul (Whatsapp, Facebook/Messenger, email), aplicații online cu scop de învățare (Kahoot, Padlet, Livresq), aplicații pentru comunicarea colaborativă online (Meet, Skype, Zoom). De asemenea, se vor folosi resurse educaționale deschise, valide/validate din punct de vedere educațional.

Site-uri utile:

<https://www.geogebra.org/m/g2Up96N>-Soft-acces resursă reprezentări de date–sistem cartezian, secvență de activitate de învățare;

<https://www.geogebra.org/m/FW8yXgkk>-Soft-acces resursă reprezentări de date–calcul distante, secvență de activitate de învățare;

<https://mquest.ro/home/learnunit?id=215&t=Resursă-video, reprezentări date, produsul cartezian;>

<https://123mate.weebly.com> - Platformă cu acces liber la colecție instrumente de evaluare;

[https://www.digitaliada.ro/materiale-concurs/documente/1105-](https://www.digitaliada.ro/materiale-concurs/documente/1105-Ghid_Metode_digitale_Clasa_7_Matematica.pdf)

[Ghid Metode digitale Clasa 7 Matematica.pdf](https://www.digitaliada.ro/materiale-concurs/documente/1105-Ghid_Metode_digitale_Clasa_7_Matematica.pdf) -resurse interactive;

<https://www.khanacademy.org/math/algebra2/x2ec2f6f830c9fb89:rational/x2ec2f6f830c9fb89:cancelcommon-factor/v/simplifying-rational-expressions-introduction> - Resursă – video, activitate de învățare simplificarea rapoartelor de numere reale;

http://www.tvr.ro/tele-coala-matematica-a-viii-a-ecua-ii-de-gradul-doi-video_26689.html#view;

4. Exemplu de integrare a tehnologiilor în procesul de predare / învățare

(<https://educatiac continua.edu.ro/repere-metodologice.html>)

Conținuturi asociate: Simplificarea rapoartelor de numere reale reprezentate prin litere (clasa a VIII-a)

Competențe vizate:

1. Identificarea în exemple, în exerciții sau în probleme a numerelor reale și a formulelor de calcul prescurtat CS 1.1
2. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real și utilizarea de algoritmi pentru optimizarea calculului cu numere reale CS 1.3
3. Deducerea și aplicarea formulelor de calcul prescurtat pentru optimizarea unor calcule CS 1.5
4. Rezolvarea unor situații problemă utilizând rapoarte de numere reale reprezentate prin litere; interpretarea rezultatului CS 1.6

I. Urmăriti videoclipul.

<https://www.khanacademy.org/math/algebra2/x2ec2f6f830c9fb89:rational/x2ec2f6f830c9fb89:cancelcommon-factor/v/simplifying-rational-expressions-introduction>

Simplifying rational expressions introduction | Algebra II | Khan Academy

$$\frac{9x+3}{12x+4} = \frac{3(3x+1)}{4(3x+1)} = \frac{3}{4}$$
$$\frac{x^2-9}{5x+15} = \frac{(x+3)(x-3)}{5(x+3)} = \frac{x-3}{5}, x \neq -3$$

So to make them the same, I also have to add the extra

II. *Lucrați individual, urmărind să parcurgeți corect toate sarcinile de lucru.*
Revedeți pașii parcurși în explicațiile din videoclip și verificați dacă ați înțeles principiul simplificării fracțiilor printr-un factor comun.

Clasa a VIII-a. Formule de calcul prescurtat. Cubul sumei și cubul diferenței.

1. Formule. Cubul sumei și cubul diferenței.

Cubul sumei și cubul diferenței

1. Formule. Cubul sumei și cubul diferenței

Important. Analizează formulele și reține.

Formula cubului sumei de doi termeni:

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

Formula cubului diferenței:

$$(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

Clasa a VIII-a. Formule de calcul prescurtat. Cubul sumei și cubul diferenței.

1. Formule. Cubul sumei și cubul diferenței.

Exersează. Completează casetele libere pentru a obține propoziții adevărate. Verifică.
Apasă pe **REDĂ** și ascultă audio.

Completați adecvat.

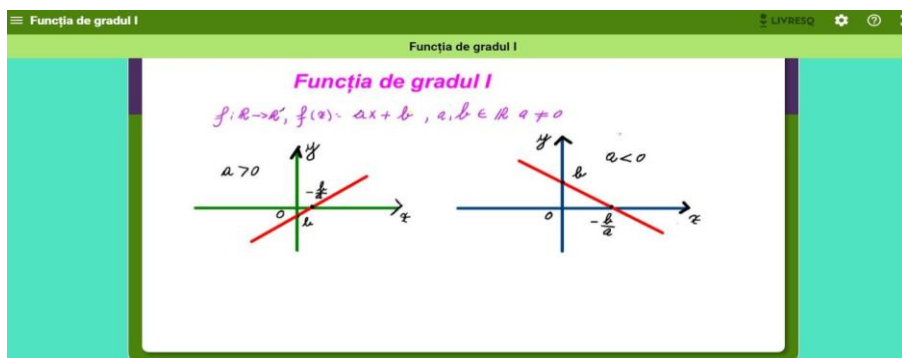
$$(x+5)^3 = \square^3 + 3\square^2\square + 3\square\square^2 + \square^3$$

Completați adecvat.

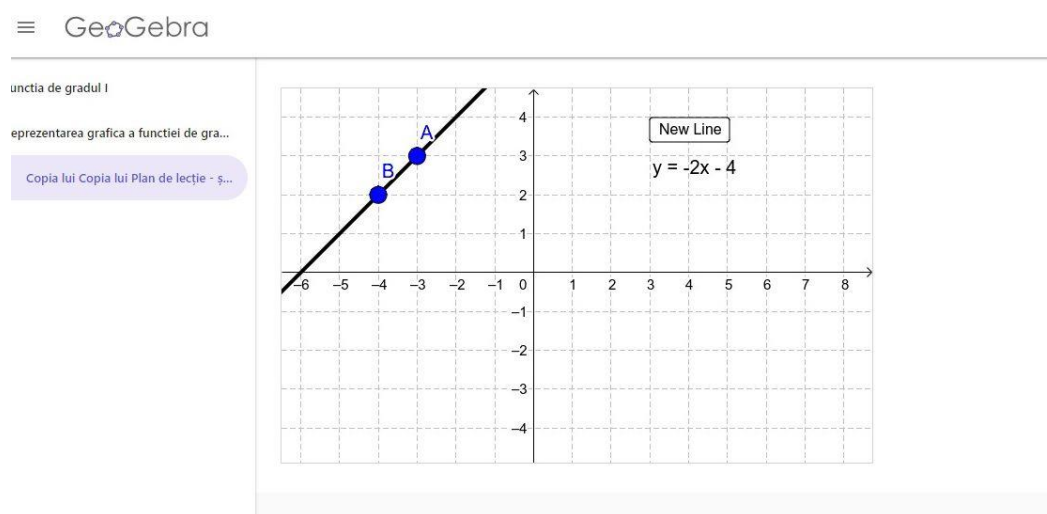
$$(4-y)^3 = \square^3 - 3\square^2\square + 3\square\square^2 - \square^3$$

Audio.

Aplicații Livresq- Calcul algebric



Aplicații Livresq- Funcții



GeoGebra – grafice de funcții

Recomandări finale:

- activitățile remediale vor urmări, în principal, formarea/structurarea competențelor specifice clasei a VIII-a care asigură continuitate în învățarea matematicii în ciclul liceal;
- vor fi programate ore suplimentare pentru recuperarea decalajelor, în măsura posibilităților;
- sarcinile de evaluare vor fi utilizate frecvent pentru identificarea zonelor de intervenție focalizate pe structurarea competențelor specifice clasei a VIII-a, fără a prejudicia procesul de formare/structurare a competențelor specifice clasei a IX-a

V. ADAPTAREA LA PARTICULARITĂȚILE/CATEGORIILE DE ELEVI CU DIZABILITĂȚI

CARE sunt dificultățile de învățare la matematică ale elevilor, CUM le identificăm și CE înseamnă activități remediale la matematică?

Printre problemele identificate în ciclul inferior al liceului și evidențiate la nivel național și internațional ca având efecte negative puternice, cu reverberații educaționale și sociale majore,

este analfabetismul funcțional SAU capacitatea redusă a unei persoane de a transpune în viața de zi cu zi cunoștințele considerate fundamentale, dobândite pe durata școlarizării, care să o ajute în luarea deciziilor în mod autonom. Considerăm că este necesar ca profesori să reflectăm și să acționăm proactiv pentru a identifica, proiecta și aplica consecvent, la disciplina matematică strategii de intervenție pedagogică la nivel de grup pentru a reduce nivelul analfabetismului funcțional prin contracararea cu strategii de intervenție remedială.

Adaptarea curriculară, la fel ca și organizarea și desfășurarea procesului educațional pentru copii cu cerințe educaționale speciale, implică respectarea unor principii care au menirea de a eficientiza acest proces deosebit de complex și de a-l realiza cu maximă responsabilitate și competență.

Principiul individualizării învățării este unul dintre cele mai importante principii ale adaptării curriculare, fiind determinant în procesul de adaptare curriculară exprimând necesitatea adaptării dinamice a încărcăturii cognitive și acționale a conținuturilor și a strategiilor instructiv – educative atât la particularitățile psihofizice ale fiecărui elev, cât și la particularitățile diferențiate, relativ comune unor grupe de elevi pentru dezvoltarea lor integrale ca personalitate și profesionalitate (I. Bontaș).

Cadrele didactice care vor realiza adaptarea curriculară vor lua în considerare și principiile pedagogice tradiționale binecunoscute pentru a respinge sau a evita sarcinile educaționale care depășesc posibilitățile de învățare ale elevilor cu CES:

- principiul legăturii teoriei cu practica;
- principiul sistematizării și continuității cunoștințelor;
- principiul însușirii conștiente și active a cunoștințelor;
- principiul accesibilității cunoștințelor sau respectării particularităților de vârste;
- principiul însușirii temeinice a cunoștințelor etc.

Sunt recomandate câteva sugestii metodologice în cadrul activității de proiectare și realizare diferențiată a instruirii:

- cadrul didactic trebuie să focalizeze esențialul: toți elevii trebuie să posede cunoștințele de bază;
- cadrul didactic trebuie să sesizeze diferențele dintre ele;
- instruirea și evaluarea sunt inseparabile;
- cadrul didactic poate schimba conținutul, produsul și procesul;
- toți elevii trebuie să participe la propria lor educație;
- cadrul didactic și elevii colaborează în învățare, planificând împreună, stabilind obiectivele, monitorizând progresul, stabilind succesele și eșecurile;
- cadrul didactic echilibrează normele de grup și individuale;
- cadrul didactic ghidează elevul în procesul de învățare și de adaptare.

VI. BIBLIOGRAFIE:

1. CREȚU, C., *Curriculum diferențiat și personalizat*, Editura Polirom, Iași, 1998;
2. GHERGHUȚ, A., *Sinteze de psihopedagogie specială*, Ed. Polirom, Iași, 2005;
3. VERZA, F., E., *Introducere în psihopedagogia specială și în asistența socială*, Editura Fundației Humanitas, București, 2002;
4. ***Programa școlară în vigoare pentru disciplina MATEMATICĂ- învățământ special, clasele a V-a - a VIII- a, dizabilități intelectuale moderate și ușoare;

MINISTERUL EDUCAȚIEI
CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE
ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL TEHNOLOGIC SPECIAL

5. https://rocnee.eu/sites/default/files/2021/curriculum/Programe-scolare-invatamant-special_OME_3702_2021.pdf
6. ***Programa școlară în vigoare pentru disciplina MATEMATICĂ- învățământ special, clasele a V-a - a VIII-a, dizabilități auditive;
7. https://rocnee.eu/sites/default/files/2021/curriculum/Programe-scolare-invatamant-special_OME_3702_2021.pdf
8. <https://educatiaccontinua.edu.ro/repere-metodologice.html>
9. <https://www.math.uaic.ro/~oanacon/depozit/Prezentare-Evaluare.pdf>
10. https://educatiaccontinua.edu.ro/upload/1599203623_REPERE%20MATEMATICA_FIN_AL.pdf
11. <http://programe.ise.ro/>
12. <https://view.livresq.com/view/5f48c924939852803df0c88f/>
13. https://view.livresq.com/view/6089a308d9ae8a0007f302f9/#descrierea_lec%C8%9Biei
14. http://www.mateinfomures.org/programe%20scolare/Programa_scolara_matematica_IX.pdf
15. <https://educatiaccontinua.edu.ro/repere-metodologice.html>
16. http://www.isj-db.ro/static/files/20202021/matematica/4%20MATEMATICA_RESURSE%20EDUCATIONALE/2%20MATEMATICA_Inventar%20de%20resurse%20online.pdf
17. <https://www.math.uaic.ro/~oanacon/depozit/Prezentare-Evaluare.pdf>
18. <http://programe.ise.ro/>

AUTORI:

Coordonator ME - MITRAN LIANA MARIA – Inspector general

Cadru didactic	Unitatea școlară de proveniență
Voiculescu Carmen-Elena	Liceul Tehnologic Special nr 3, Bucuresti
Vasilache Cătălin Florinel	Liceul Tehnologic Special “Vasile Pavelcu” Iași
Vasilu Coca Marlena	Liceul Tehnologic Special “Vasile Pavelcu” Iași
Ivan Lacrima	Școala Profesională Specială “Sfânta Maria” Bistrița